

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-008690

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 2000-185356

(71)Applicant : KURITA WATER IND LTD

(22)Date of filing : 20.06.2000

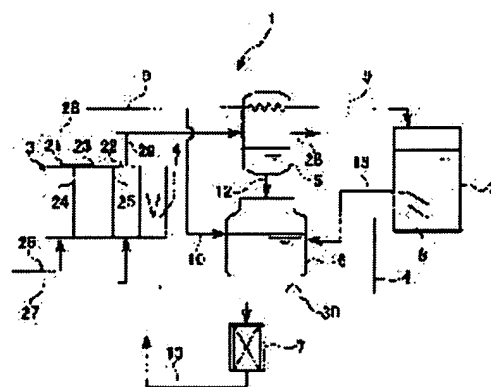
(72)Inventor : MISUMI YOSHITERU

## (54) FUEL CELL POWER GENERATION SYSTEM AND ITS RUNNING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell power generation system enabling to reduce cost for equipment and running cost.

SOLUTION: The fuel cell power generation system is equipped with a fuel cell power generation equipment 1, a hot water storage tub 2 storing the hot water, and a water supplying pass 9 supplying the water to the hot water storage tub 2. The fuel cell power generation equipment 1 is equipped with a fuel cell body, a cooling water circulating pass 4, water recovering heat exchanger 5 recovering and condensing a steam contained in an exhausted gas from the fuel cell body 3, a storage tub 6 storing the recovered water as the water supply, water processing system 7 processing the water supply of the storage tub 6 and supplying it to the cooling water circulating pass 4, and a heat exchanger 8 heating the water to make the hot water by using the cooling water. The water recovering heat exchanger 5 can condense steam in the exhausted gas from the fuel cell body 3 by using the water supply flowing in the water supplying pass 9.



- 1 燃料電池発電装置
- 2 温水貯留槽
- 3 燃料電池本体
- 4 冷却水循環配管
- 5 水回収熱交換器
- 6 水回収槽
- 7 水処理装置
- 8 熱交換器(加温手段)
- 9 給水供給配管

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-8690

(P2002-8690A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl.

H 0 1 M 8/04

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04

ターム(参考)

J 5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-185356(P2000-185356)

(22) 出願日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(71) 出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72) 発明者 三角 好輝

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田  
工業株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

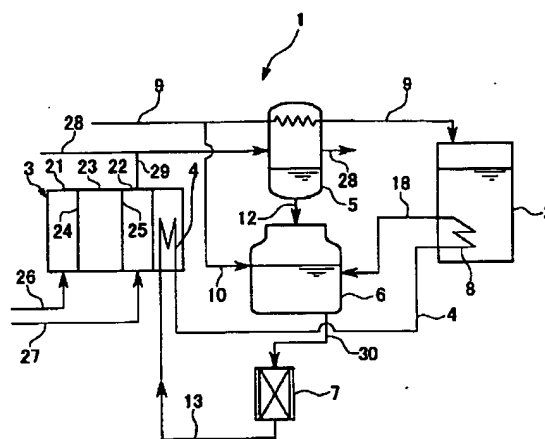
Fターム(参考) 5H027 AA02 BA01 CC06

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電システムおよびその運転方法

(57) 【要約】

【課題】 設備コストおよび運転コスト削減を図ることができる燃料電池発電システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池発電装置1と、温水を貯留する温水貯留槽2と、温水貯留槽2に補給水を供給する補給水供給経路9とを備え、燃料電池発電装置1が、燃料電池本体、冷却水循環経路4と、燃料電池本体3からの排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器5と、回収した回収水を給水として貯留する貯留槽6と、貯留槽6内の給水を処理して冷却水循環経路4に供給する水処理装置7と、冷却水を利用して水を加温し温水とする熱交換器8とを備え、水回収熱交換器5が、燃料電池本体3からの排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路9を流れる補給水により冷却して凝縮させることができるようにされた燃料電池発電システム。



- 1 燃料電池発電装置
- 2 温水貯留槽
- 3 燃料電池本体
- 4 冷却水循環経路
- 5 水回収熱交換器
- 6 水処理装置
- 7 熱交換器(加温手段)
- 8 補給水供給経路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置と、この燃料電池発電装置において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽と、温水貯留槽に補給水を供給する補給水供給経路とを備えた燃料電池発電システムにおいて、燃料電池発電装置は、燃料電池本体と、この燃料電池本体の温度を調整する冷却水循環経路と、燃料電池本体から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器と、この熱交換器により回収した給水を処理して冷却水として冷却水循環経路に供給する水処理装置と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段とを備え、水回収熱交換器が、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることができるように構成されていることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項 2】 水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置と、この燃料電池発電装置において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽と、温水貯留槽に補給水を供給する補給水供給経路とを備えた燃料電池発電システムを運転する方法であって、燃料電池発電装置が、燃料電池本体と、この燃料電池本体の温度を調整する冷却水循環経路と、燃料電池本体から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器と、この熱交換器により回収した給水を処理して冷却水として冷却水循環経路に供給する水処理装置と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段とを備えたものであり、水回収熱交換器において、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることを特徴とする燃料電池発電システムの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、天然ガス等の燃料を水蒸気改質して水素ガスを含む燃料ガスを生成させ、この燃料ガスを空気中の酸素等の酸化性ガスと電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池を用いた定置型などの発電システムおよびその運転方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、燃料電池発電システムでは、燃料電池における発電効率を高く維持するために、燃料電池内の温度を調整する冷却水が用いられる。冷却水は、通常、予め脱塩などの処理が施されて使用される。図2は、従来の燃料電池発電システムを示すもので、この燃料電池発電システムは、水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置11と、燃料電池発電装置11において発電時

に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽2と、温水貯留槽2に市水などの補給水を供給する補給水供給経路19とを備えている。

【0003】燃料電池発電装置11は、燃料電池本体3と、燃料電池本体3の温度を調整する冷却水循環経路14と、燃料電池本体3から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器15と、この熱交換器15により回収した回収水を給水として貯留する給水貯留槽6と、貯留槽6内の給水を処理して冷却水として冷却水循環経路14に供給する水処理装置7と、冷却水を利用して水を加温し温水とする排熱利用熱交換器8と、給水貯留槽6に市水などの補給水を供給する補給水供給経路20とを備えている。

【0004】燃料電池本体3は、燃料極21と空気極22とが電解質23を挟むように電極板24、25を介して配置されて構成されている。水処理装置7としては、給水貯留槽6からの給水中の不純物を除去するイオン交換式水処理装置などが用いられる。温水貯留槽2は、槽内の温水を熱利用設備（図示略）に供給することができるようになっている。

【0005】上記燃料電池発電システムにおいては、改質器（図示略）において、天然ガス等の燃料を水蒸気改質して水素ガスを含む燃料ガスを生成させ、この燃料ガスを燃料ガス供給経路26を通して燃料極21に供給するとともに、空気などの酸化性ガスを、酸化性ガス供給経路27を通して空気極22に供給し、これら燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させ、発電を行う。改質器からの燃料系排ガスは、排出経路28を通して水回収熱交換器15を経由して系外に排出される。また空気極22からの酸化系排ガスは、排出経路29を通して排出経路28内の燃料系排ガスに合流し、熱交換器15を経て系外に排出される。

【0006】冷却水循環経路14では、冷却水が循環することによって、燃料電池本体3が予め設定された温度を維持するように冷却され、この際、冷却水は加温されて高温（通常60～80℃）となり排熱利用熱交換器8に導入される。排熱利用熱交換器8では、高温の冷却水により温水貯留槽2内の水が加温され50～60℃程度の温水となる。排熱利用熱交換器8を経た冷却水は、経路16を経て水回収熱交換器15に導入され、経路17を経て給水貯留槽6に導入される。水回収熱交換器15では、排出経路28内の燃料系および酸化系排ガス中の水蒸気が冷却水によって冷却され凝縮し、凝縮水は経路12を通して給水貯留槽6に回収される。また給水貯留槽6内の給水が不足した場合には、市水などの補給水が補給水供給経路20を通して不足分を補うように供給される。給水貯留槽6内の給水には、市水などの補給水等に由来する炭酸イオン、金属イオン等の不純物が混入するため、給水は、水処理装置7によって不純物を除去した後に、供給経路13を通して冷却水として燃料電池本

体3内の冷却水循環経路14に供給する。これによって冷却水循環経路14におけるスケール発生等を防ぐことができる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記燃料電池発電システムでは、水処理装置7に与えられる負荷が大きいため水処理装置7として複雑かつ大型のものを使用する必要があり、設備コストが高騰する問題があった。またイオン交換樹脂の再生処理コストなどの運転コストが高くなるという問題があった。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、設備コストおよび運転コストの削減が可能となる燃料電池発電システムおよびその運転方法を提供することを目的としている。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池発電システムは、水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置と、この燃料電池発電装置において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽と、温水貯留槽に補給水を供給する補給水供給経路とを備え、燃料電池発電装置が、燃料電池本体と、この燃料電池本体の温度を調整する冷却水循環経路と、燃料電池本体から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器と、この熱交換器により回収した給水を処理して冷却水として冷却水循環経路に供給する水処理装置と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段とを備え、水回収熱交換器が、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることができるように構成されていることを特徴とする。本発明の燃料電池発電システムの運転方法は、上記燃料電池発電システムを運転する方法であって、水回収熱交換器において、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることを特徴とする運転方法である。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の燃料電池発電システムの一実施形態を示すもので、ここに示す燃料電池発電システムは、水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置1と、燃料電池発電装置1において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽2と、温水貯留槽2に市水などの補給水を供給する補給水供給経路9とを備えている。

【0010】燃料電池発電装置1は、燃料電池本体3と、燃料電池本体3の温度を調整する冷却水循環経路4と、燃料電池本体3から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器5と、この熱交換器5により回収した回収水を給水として貯留する給水貯留槽6と、貯留槽6内の給水を処理して冷却水として冷却水循環経路4に供給する水処理装置7と、冷却水を利用

して水を加温し温水とする加温手段である排熱利用熱交換器8と、給水貯留槽6に市水などの補給水を供給する補給水供給経路10とを備えている。

【0011】燃料電池本体3は、燃料極21と空気極22とが電解質23を挟むように電極板24、25を介して配置されて構成されている。水処理装置7としては、給水貯留槽6からの給水中の不純物を除去するイオン交換式脱塩装置などが用いられる。温水貯留槽2は、槽内の温水を熱利用設備（図示略）に供給することができるようになっている。

【0012】本実施形態の燃料電池発電システムにおいて、水回収熱交換器5は、補給水供給経路9に設けられており、燃料極21および空気極22から排出経路28、29を通して排出された排ガス中の水蒸気を、補給水により冷却して凝縮させ、回収することができるようになっている。

【0013】以下、上記燃料電池発電システムの使用方法について説明する。この燃料電池発電システムにおいては、改質器（図示略）において、天然ガス等の燃料を水蒸気改質して水素ガスを含む燃料ガスを生成させ、この燃料ガスを燃料ガス供給経路26を通して燃料極21に供給するとともに、空気などの酸化性ガスを、酸化性ガス供給経路27を通して空気極22に供給し、これら燃料ガスと酸化性ガスを電気化学的に反応させ、発電を行う。改質器からの燃料系排ガスは、排出経路28を通して水回収熱交換器5を経由して系外に排出される。また空気極22からの酸化系排ガスは、排出経路29を通して排出経路28に合流し、熱交換器5を経て系外に排出される。

【0014】冷却水循環経路4では、冷却水が循環することによって、燃料電池本体3が予め設定された温度を維持するように冷却され、この際、冷却水は加温されて高温（通常60～80℃）となり排熱利用熱交換器8に導入される。排熱利用熱交換器8では、高温の冷却水により温水貯留槽2内の水が加温され50～60℃程度の温水となるとともに、冷却水の温度は50～60℃程度となる。排熱利用熱交換器8を経た冷却水は、経路18を通して給水貯留槽6に送られる。

【0015】給水貯留槽6内の水量が不足した場合には、補給水供給経路10を通して市水などの補給水を給水貯留槽6に供給する。熱利用設備（図示略）への温水供給によって温水貯留槽5内の水量が不足した場合には、補給水供給経路9を通して市水などの補給水を温水貯留槽2に供給する。市水の温度は、通常、5～25℃である。

【0016】水回収熱交換器5では、排出経路28内の燃料系および酸化系排ガス中の水蒸気が補給水供給経路9を流れる補給水により冷却され凝縮し、凝縮水は経路12を通して給水貯留槽6に回収される。

【0017】給水貯留槽6内の給水は、経路30を通し

て水処理装置7に導入し、ここで脱塩などの処理を行った後、供給経路13を通して冷却水として燃料電池本体3内の冷却水循環経路4に供給する。これによって、市水などの補給水等に由来する炭酸イオン、金属イオン等の不純物を除去することができる。

【0018】本実施形態の燃料電池発電システムにおいては、水回収熱交換器5が、補給水供給経路9に設けられており、排出経路28、29を通して排出された排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路9を流れる低温の補給水により冷却して凝縮させることができるようになっているので、比較的高温となる冷却水によって排ガス中の水蒸気を凝縮させる方式の従来の燃料電池発電システム（図2を参照）に比べ、排ガス中の水蒸気の冷却効率を高め、イオンなどの不純物濃度が低い蒸留水である凝縮水の回収量を多くすることができる。よって、給水貯留槽6内の不純物濃度を低くし、水処理装置7に与えられる脱塩処理等の負荷を軽減することができる。従って、水処理装置7の処理能力を低く設定することができ、水処理装置7に要する設備コストを削減し、かつイオン交換樹脂の再生処理コストなどの運転コストを低く抑えることができる。また水処理装置7の処理能力を低く設定することができることから、装置を小型化し、その設置スペースを小さくすることができる。また、凝縮水の回収量を高めることができることから、補給水供給経路10を通して給水貯留槽6に供給される補給水量を削減し、補給水に要するコストを低く抑えることができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の燃料電池発電システムは、水回収熱交換器が、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる低温の補給水により冷却して凝縮させることができるように構成されているので、比較的高温となる冷却水によって排ガス中の水蒸気を凝縮させる水回収熱交換器を有する従来の燃料電池発電システムに比べ、排ガス中の水蒸気の冷却効率を高め、イオンなどの不純物濃度が低い蒸留水である凝縮水の回収量を多くし、水処理装置に与えられる脱塩処理等の負荷を軽減することができる。従って、水処理装置の処理能力を低く設定することができ、水処理装置に要する設備コストおよび運転コストを低く抑え、しかも装置の設置スペースを小さくすることができる。また、凝縮水の回収量を高めることができることから、補給水に要するコストを低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

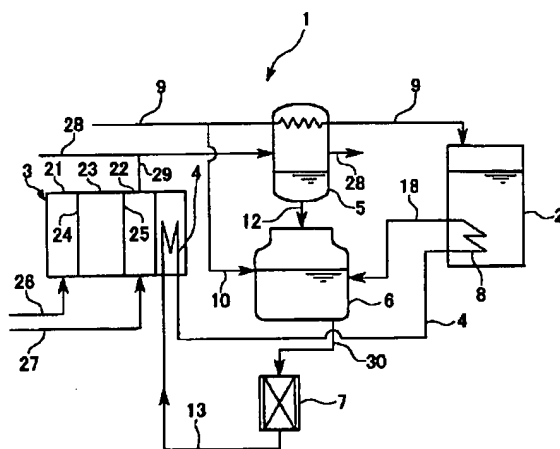
【図1】 本発明の燃料電池発電システムの一実施形態を示す構成図である。

【図2】 従来の燃料電池発電システムの一例を示す構成図である。

【符号の説明】

1…燃料電池発電装置、2…温水貯留槽、3…燃料電池本体、4、冷却水循環経路、5…水回収熱交換器、7…水処理装置、8…排熱利用熱交換器（加温手段）、9…補給水供給経路

【図1】



- 1 燃料電池発電装置
- 2 温水貯留槽
- 3 燃料電池本体
- 4 冷却水循環経路
- 5 水回収熱交換器
- 7 水処理装置
- 8 排熱利用熱交換器(加温手段)
- 9 補給水供給経路

【図2】

